



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU

*Uuden edellä*

# Tulostamisen kustannukset ja niiden pienentäminen

---

Jussila, Lauri

2013 Kerava

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Laurea Kerava

## Tulostamisen kustannukset ja niiden pienentäminen

Lauri Jussila  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Huhtikuu, 2013

## Sisällys

1	Johdanto .....	6
2	Tutkimuksen lähtökohdat .....	7
3	Tulostuslaitteet .....	8
3.1	Tulostamisen kustannukset .....	9
3.2	Total cost of ownership -malli .....	10
3.3	Life-cycle cost -malli .....	11
3.4	Tulostusmuste .....	11
3.5	Fontin valinta .....	12
3.6	Tulostamisen energiankulutus .....	13
3.7	Internet-tulostaminen .....	14
3.8	Kaksipuoleinen tulostus .....	16
3.9	Suojattu tulostus .....	18
4	Tulostimien vähentäminen .....	19
4.1	Nykymallin kustannukset .....	19
4.2	Uuden mallin kustannukset .....	20
4.3	Käyttötarpeen profilointi .....	20
4.4	Tulostimien sijoittelu .....	21
4.5	Tulostimet .....	22
4.6	Turvatulostus .....	22
4.7	Tulostimien kerääminen .....	23
5	Tulostuskäytännön selvittäminen .....	24
5.1	Kyselyn suorittaminen .....	24
5.2	Kyselyn tulokset .....	25
6	Johtopäätökset .....	25
	Lähteet .....	27
	Kuvat .....	30
	Liitteet .....	31

Lauri Jussila

### Tulostamisen kustannukset ja niiden pienentäminen

Vuosi	2013	Sivumäärä	33
-------	------	-----------	----

Tulostamisen todellista hintaa on vaikea määrittää. Kustannuksiin kuuluvat muutkin tekijät kuin tulostin ja silloin tällöin hankittava muste. Tämä opinnäytetyö selvittää tulostamisen kustannuksia ja miten niitä voidaan pienentää. Tutkimuksessa selvitetään, mitkä asiat vaikuttavat tulostamisen kustannuksiin. Opinnäytetyössä tarkastellaan tapoja laskea kustannuksia. Tulostamisen kustannuksien tunteminen mahdollistaa niiden pienentämisen.

Opinnäytetyössä selvitetään Yritys X:n nykyinen tulostusmalli. Yrityksellä on kiinnostusta pienentää tulostuskulujaan. Yrityksen tulostuslaitteet kartoitettiin. Kartoituksissa selvitettiin nykyisen tulostusmallin tulostuslaitteisto ja kustannukset. Kartoitusten pohjalta luotiin havainnekuva uudesta tulostusmallista. Saatujen tulosten perusteella ehdotetaan yritykselle uutta tulostusmallia, jossa kustannukset ovat pienemmät. Uusi tulostusmalli perustuu henkilökohtaisten tulostimien määrän vähentämiseen. Opinnäytetyössä selvitettiin henkilökohtaisen tulostimen käyttävien henkilöiden monitoimilaitteen käyttöä.

Opinnäytetyön pohjalta on mahdollista selvittää tulostamisen kustannuksia. Tulostamisen kustannuksien voidaan katsoa koostuvan suorista ja epäsuorista kustannuksista. Suoriin kustannuksiin voidaan laskea tulostuslaitteet, musteet ja tulostuslaitteiden huolto ja ylläpito. Epäsuoriin kustannuksiin kuuluvat energiakustannukset ja paperi.

Asiasanat: Tulostaminen, kustannukset, tulostuskustannukset, suorat kustannukset, epäsuorat kustannukset

Lauri Jussila

**Printing expenses and reducing them**

Year	2013	Pages	33
------	------	-------	----

---

The actual price of printing is difficult to determine. These factors other than the actual printer and ink are included in the expenses. This thesis investigates the expenses of printing and how they can be reduced. This thesis investigates factors that affect expenses of printing and examines ways to calculate costs. When printing expenses are identified they can be reduced.

This thesis clarifies Company X's current printing model. The Company is interested in reducing their printing expenses. The printing devices and their expenses in the current printing model were surveyed. An illustration of the new printing model was created on the basis of the surveys. A new printing model is suggested based on the received results. The expenses will be lower in the new printing model, which is based on a reduction of personal printers. The thesis clarifies the usage of multifunction devices by those who use personal printers.

The results of this thesis help to determine the expenses of printing. The printing costs consist of direct and indirect costs. Direct costs can be calculated from the printing equipment, inks and printing equipment servicing and maintenance. Indirect costs include the cost of energy and paper.

Keywords row: Printing, expenses, printing expenses, direct costs, indirect costs

## 1 Johdanto

Paperittomasta toimistosta on puhuttu jo yli kolmenkymmenen vuoden ajan. 1975 Businessweek kirjoitti artikkelin, jossa ennustettiin toimistojen siirtyvän digitaalisiksi ennen 2000-lukua. Paperi tulisi katoamaan toimistoista ja olisi mahdollista hoitaa kaikki arkistointi digitaalisesti. Toteutuakseen tietotekniikan tulisi kehittyä ja olla jokaisen ulottuvissa. (The Office of the Future .)

Businessweek:n artikkelin julkaisemisen jälkeen ollaan yhä tilanteessa, jossa paperilla on yhä merkittävä rooli. Jatkuvasti joudutaan tulostamaan töitä. Monet asiat yrityksissä vaativat arkistoinnin, joka usein hoidetaan paperisena. Tähän vaikuttavat lait ja tottumukset. Jotta voisimme saavuttaa paperittoman toimiston on meidän oltava valmis muutama lakeja ja toimintatapaa.

Kaikilla yrityksillä ei välttämättä ole tarkkaa tietoa, miten paljon heidän tulostamisensa maksaa todellisuudessa. Pidän aihetta hyvin ajankohtaisena, koska moni yritys voi saavuttaa huomattavia säästöjä optimoimalla tulostus. Opinnäytetyön tulosten avulla yritykset pystyvät hahmottamaan tulostuskustannuksiaan ja luomaan kustannuksiltaan pienemmän ympäristön.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on, tutkia mistä koostuvat tulostamisen kustannukset. Tulostamisen kustannukset koostuvat monesta osasta ja niiden hallinta on hankalaa. Opinnäytetyössä selvitetään, miten tulostamisen kustannuksia voidaan pienentää. Tulostamisen kustannukset voivat kadota IT-osaston budjettiin. Tämä opinnäytetyö haluaa selvittää, miten yritykset voivat selvittää tulostusympäristönsä kustannuksia. Opinnäytetyössä käsitellään, miten voidaan laskea tulostamisen kustannuksia. Kustannuksien laskemisella voidaan osoittaa todelliset kustannukset ja edesauttaa säästöjen syntymistä.

Opinnäytetyössä selvitetään miten Yritys X:n pystyisi pienentämään tulostuskustannuksiaan. Yritys X on osa Y-Konsernia. Opinnäytetyö selvittää, mitkä ovat yrityksen lähtökohdat ja havainnollistetaan tavoitetila. Yritys X:lle ehdotetaan uutta tulostusmallia, joka olisi helpompi hallita. Samalla halutaan luoda yritykselle uusi tulostuskäytäntö. Samaa toimintatapaa voidaan käyttää edistettäessä Konserni Y:n tulostuspolitiikkaa. Yritys X on kiinnostunut pienentämään tulostuksensa kustannuksia.

Opinnäytetyössä on käytetty laadullisia tutkimusmenetelmiä. Tutkittavaa ilmiötä on pyritty ymmärtämään. Laadullista tutkimusta voidaan käyttää ilmiöiden tutkimiseen, joita ei voida tutkia määrällisillä menetelmillä. Laadullista tutkimusta voidaan käyttää tutkimuksissa, jotka käyttävät haastatteluja, systemaattisia havaintoja, eläytymistä ja toimintatutkimuksia. Kir-

jallisen materiaalin tutkiminen soveltuu laadulliseen tutkimukseen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006)

Opinnäytetyössä teoriaa on kerätty kirjallisten tuotosten lukemisella ja kyselyhaastattelun esittämisellä. Opinnäytetyö on hypoteesiton. Opinnäytetyötä aloittaessa ei ollut tiedossa millaisia tuloksia tulnaisiin saavuttamaan. Hypoteesittomaan tutkimukseen kuuluu, että ennen tutkimusta ei ole ennako-odotuksia tutkimuksen tuloksista. Hypoteesittomuus ei tarkoita etteikö voisi olla työhön perustuvia odotuksia millaisia tuloksia voidaan saavuttaa. Tutkimuksen aikana voidaan asettaa odotuksia mitä voidaan saavuttaa. Hypoteesiton tutkimus avaa uusia näkökulmia tutkittavaan aiheeseen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

## 2 Tutkimuksen lähtökohdat

Yritys X:llä on tarve optimoida nykyisen tulostusjärjestelmänsä kustannuksia. Yrityksessä käytetään rinnakkain henkilökohtaisia tulostimia ja monen henkilön käytössä olevia monitoimilaitteita. Yritykselle nämä aiheuttavat suuria kuukausittaisia kustannuksia, joita on tarkoitus karsia tulevaisuudessa. Yritys X ei ole muuttamassa tulostusjärjestelmäänsä pelkästään taloudellisista syistä, yrityksellä on tavoite parantaa kestävä kehitystään ja vähentää hiilijalanjälkeään.

Yritys X toteutti laitevalmistajalla kartoituksen sen nykyisestä tulostinmäärästä. Laitevalmistaja kävi toimipisteissä tekemässä laskennat laitekannasta. Saatujen tulosten pohjalta pystyttiin tekemään laskelmat tämän hetkisen tulostinkannan kuukausikustannuksista. Tuloksia verrattiin näkymään, jossa henkilökohtaiset tulostimet olisi korvattu monitoimilaitteilla.

Laitevalmistajan asiantuntijat kartoittivat Yritys X:n toimipisteessä nykyisen tulostinmäärän. Asiantuntijat kiersivät toimitiloja ja pohjapiirroksia hyväksikäyttäen loivat kuvan nykyisestä tulostinkannasta. Laitevalmistaja laati raportin, jossa kuvattiin tilanne ennen ja jälkeen tulostinkartoituksen. Laitevalmistaja loi oman ehdotuksensa, miten yrityksen kannattaisi lähteä muuttamaan tulostinmäärää.

Aikaisemmin ei yrityksessä ole onnistuttu pienentämään tulostuskustannuksia. Laitemääriä on kartoitettu yrityksessä, mutta mitään konkreettista ei ole tehty. Yrityksessä on oltu tietoisia tulostamisen tehottomuudesta. Nyt yrityksessä suhtaudutaan asiaan vakavammin ja tehostamisella halutaan saada aikaan tuloksia.

Yritys X:ssa työntekijöiden tulisi ensisijaisesti käyttää monitoimilaitteita päätulostimina. Osalle henkilöstöä on hankittu henkilökohtainen tulostin. Henkilökohtaisen tulostimen tarvetta perustellaan arkaluontoisen materiaalin takia. Henkilökohtaiset tulostimet ovat yleensä

käyttäjän tietokoneen läheisyydessä. Laitteelle tulostaminen on helppoa eikä siitä haluta luopua. Henkilökohtaisen tulostimen kokonaiskustannukset eivät rajoitu pelkästään sen hankintahintaan. Laitteen musteita joudutaan vaihtamaan, laitetta saatetaan joutua huoltamaan ja apua voidaan tarvita ICT-tuelta. Henkilökohtaisen tulostimen tuoma hyöty onkin sen käyttäjän työn helpottuminen, kun siirtyminen monitoimilaitteelle loppuu tai käy vähäiseksi. Työntekijä pystyy tekemään työtään enemmän tauoitta.

### 3 Tulostuslaitteet

Tulostuslaitteet voidaan jaotella musteen siirron perusteella. Yleisimmät muodot ovat laser- ja mustesuihkutulostimet. Näiden toimintatavat eroavat toisistaan teknisesti. Ulkoisesti ei huomata eroa laser- ja mustesuihkutulostimen välillä. Molemmat tekniikat tuottavat paperille kuvaa. (Gookin 2010, 150 - 152.)

Monitoimilaitteella tarkoitetaan laitetta, jolla on enemmän kuin kaksi ominaisuutta. Pääsääntönä voidaankin pitää, että monitoimilaitteella on tulostus-, kopiointi- ja skannausominaisuus. Laitteet voidaan pääsääntöisesti kytkeä kiinni sisäiseen tai ulkoiseen verkkoon mahdollistaen tulostamisen useilta eri laitteilta. Mahdollisuus verkkotulostukseen on laitteen etu, jolla se korvaa henkilökohtaisia tulostimia. Suuremmat monitoimilaitteet toimivat lasertekniikalla. Työt tulostetaan lasertulostuksen muodossa. Pienemmät laitteet voivat toimia mustesuihkutekniikalla. (Gartner.)

Monitoimilaitteet sopivat hyvin toimistojen tarpeisiin. Laitteet kestävät suuria tulostusmääriä. Monitoimilaitte pystyy suorittamaan useita erilaisia tehtäviä. Laitteella vältetään usein erilaisten laitteiden hankinnalta. Skannattavia tiedostoja voidaan lähettää suoraan sähköpostiin tai ohjata ennalta määriteltyihin kansioihin. Nykyään laitevalmistajat tarjoavat monitoimilaitteita suurten ja pienien organisaatioiden tarpeisiin.

Lasertulostaminen on hallinnut toimistoja jo yli kahden vuosikymmenen aikana. Lasertulostaminen on pitänyt suosionsa etujensa johdosta. Lasertulostus on nopeaa, hiljaista ja tulosteiden laatu on korkea. Mustesuihkutulostaminen ei ole onnistunut syrjäyttämään lasertulostusta. Lasertulostinta käytetään niin pienissä toimistotulostimissa ja suurissa monitoimilaitteissa. (Mäntylähti 2003, 52-55.)

Lasertulostimet eivät käytä nestemäistä mustetta kuvan muodostamiseen. Laite käyttää jauhetta, joka kiinnitetään paperille. Laserin avulla lämmitetään tulostimen rumpua, joka muodostaa sähkövarauksen. Sähkövarauksen avulla saadaan värijauhe tarttumaan rumpuun, joka painaa sen paperiin. Lopuksi jauhe kuumennetaan kiinni paperiin. (Mäntylähti 2003, 52-55.)



Mustesuihkutulostin on usein kotien ja pienten toimistojen valinta tulostimeksi. Mustesuihkutulostimet ovat hinnaltaan halvempia ja käytännöllisempiä kuin muut tulostimet. Mustesuihkutulostimet pystyvät tarkempaan tulostusjälkeen kuin lasertulostimet. Syy tähän on niiden tekniikoiden eroavaisuudessa. Mustesuihkutulostimet käyttävät nestemäistä mustetta joka ohjataan tulostuspään kautta paperille.

Mustesuihkutulostimet toimivat kahdella eri periaatteella. Mustekasetissa muodostuu lämmityksen avulla pieniä kuplia, jotka laajetessaan kuljettavat musteen tulostuspään kautta paperille. Toinen vaihtoehto on, että sähkövirralla luodaan värinää mustekasetille, joka saa musteen kulkemaan kohti tulostuspäätä. Molemmissa tekniikoissa saadaan pieniä mustepisaroita putoamaan paperille, nämä muodostavat tulostusjäljen. (Brien 2001.)

Toimistoissa henkilökohtaisessa käytössä olevat tulostimet ovat pääsääntöisesti lähellä käyttäjää, tällöin ei tarvitse liikkua saadakseen tulosteet. Tulostimen käyttö on helppoa ja mukavaa. Tulostimien terveyshaitoista ei ole käyty keskustelua. Tutkimukset kuitenkin osoittavat lasertulostimien aiheuttavan pienhiukkaspäästöjä huoneilmaan. Pienhiukkaspäästöjen terveyshaitoista ei ole tarkempaa tutkimustietoa. Tutkimuksessa pienhiukkaspäästöjä esiintyi jopa metrin päässä tulostimesta. Pienhiukkaspäästöt koostuvat käytetystä mustejauheesta, joka tuottaa haihtuvia ja osittain haihtuvia päästöjä. Musteet sisältävät haitallisia aineita, joissa saattaa olla terveydelle haitallisia vaikutuksia. (Safe work Australia.)

Tulostimen pitäminen työskentelytilassa ei ole terveyden kannalta kannattavaa. Lähtökohtaisesti henkilökohtaisessa käytössä olevat tulostimet ovat työskentelyhuoneessa. Henkilökohtainen tulostin laskee sisäilmanlaatua pienhiukkaspäästöillään. Suljetuissa työhuoneissa henkilökohtaisen tulostimen käyttöä tulisi välttää. Kun ei tarkkaan tiedetä tulostamisen pienhiukkaspäästöjen vaikutuksia, kannattaisi tulostimia pitää erillisissä huoneissa. Tällaisen huoneen ilmanvaihdoista on tärkeä huolehtia. (Masters 2007.)

### 3.1 Tulostamisen kustannukset

Nykyinen tulostuskäytäntö on havaittu yrityksessä suureksi kustannuseräksi. Tulostamisen kynnys alenee, kun työskentelytilassa tai huoneessa on käytettävissä henkilökohtainen tulostin. Tällainen malli ei tue paperittoman toimiston ajattelua. Paperitonta toimistoa tukevat ratkaisut auttavat pääsemään eroon ylimääräisistä papereista. Ennen kuin voidaan aloittaa henkilökohtaisten tulostimien poistaminen, on syytä kartoittaa nykyinen tilanne.

Tulostuslaitteiden kartoituksella ja yksinkertaisella selvityksellä pystytään selvittämään kuukausittainen käyttöä. Kuukausittaisen käytön voi arvioida haastatteleamalla henkilöä tai henkilöitä, jotka käyttävät tulostinta. Tietokoneille on mahdollista asentaa sovellus, joka laskee

tulostettuja sivuja. Asentamalla tulostuspalvelimelle sovellus joka laskee tulostukset tai seuraamalla laitteelta tulostettujen sivujen määrää, voidaan seurata verkkotulostusta. Tuloksia voidaan tutkia taulukossa, josta nähdään tulostetut sivut.

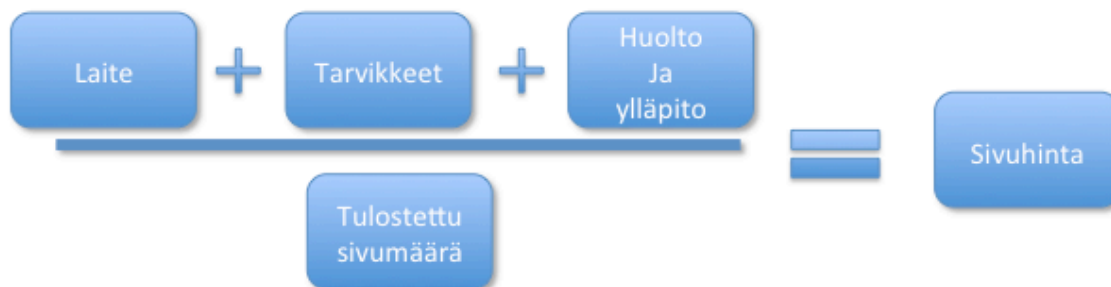
Yrityksillä ei välttämättä ole tietoa, paljonko heidän tulostusympäristönsä todellisuudessa maksaa. Asiantuntijan avulla pystytään määrittämään, millaiset kustannukset tulostamisesta syntyy. Suurimmat kertakustannukset muodostuvat hankintoina. Yhden henkilön kustannukset eivät ole rahallisesti suuret, mutta pitää huomioida koko henkilöstö. Tulostamisen hinnan määrittelyllä ja sen pienentämisellä saadaan aikaan rahallisia säästöjä.

Kustannukset koostuvat suorista ja epäsuorista kustannuksista. Suoriin kustannuksiin lasketaan tulostuslaitteiden hankinta, musteet, huollot ja tulostaminen. Epäsuoria kustannuksia ovat laitteen kuluttama sähkö ja paperi. Suoria kustannuksia on helppo seurata, mutta epäsuorat kustannukset jäävät huomioimatta. Huomioimalla kaikki tulostuksessa syntyvät kustannukset voidaan laskea, mitä tulostaminen todellisuudessa maksaa.

### 3.2 Total cost of ownership -malli

Total cost of ownership (TCO) on tapa, jota käytetään selvittämään tulostamisen kokonaiskustannuksia. Uutta laitetta hankittaessa kustannukset keskittyvät laitteeseen. Laitteen hankintaan joudutaan käyttämään rahaa. Laitteen käyttäminen, ylläpito ja huolto kuuluvat kustannuksiin. TCO:ta kutsutaan elinkaaren kustannusanalyysiksi. (Ellram 1993, 49-60.)

Määritelmää käyttäen voidaan laskea tulostimella tulostetun sivun hinta. Hintaa laskettaessa lasketaan yhteen laitteesta koituvat kulut jaettuna tulostettujen sivujen määrällä, saadaan tuloksena yhden sivun hinta. Kuluihin kuuluvat suorat - ja epäsuorat kustannukset. Kuva 1 havainnollistaa TCO sivuhinnan.



Kuva 1. TCO-laskentakaava.

Tulostuksen kustannuksia laskettaessa tulostetun sivun hinnalla nähdään, kuinka paljon tulostimen todelliset kustannukset ovat. Näillä tiedoilla yritys voi tarkastella, onko sen tulostusjärjestelmä tehokas. Paljon sivuja tulostavan yrityksen kannattaisi laskea tulostetun sivun hinta. Tulostetun sivun hinta laskee tulostettujen sivujen määrän noustessa, mutta mitä enemmän tulostetaan sitä enemmän nousevat myös tulostuksen kustannukset.

Uutta tulostinta hankittaessa kannattaa tehdä yksinkertainen sivuhinnan vertailu. Korvattavalta tulostimelta selvitetään, kuinka monta sivua laitteella on tulostettu. Laitevalmistajat ilmoittavat 5 % sivunpeitolla, kuinka monta sivua yhdellä mustekasetilla voidaan tulostaa. Laitteen hankinta, musteet ja paperin määrä jaetaan tulostettavien sivujen määrällä, tällöin saadaan selville, kuinka paljon yhden sivun tulostaminen maksaa uudella tulostimella. Samaa laskentaperiaatetta voidaan käyttää nykyisten tulostimien sivuhinnan määrittämiseen.

### 3.3 Life-cycle cost -malli

Elinkaarikustannustarkastus life-cycle cost (LCC) tarkastelee kohteensa kustannuksia koko elinkaaren ajalta. Elinkaarenkustannuksiin vaikuttavat kaikki kustannukset, jotka kohdistuvat kohteeseen. Kustannuksien ajankodalla ei ole väliä. Tämä on hyödyllistä, kun hankinnat ovat pitkäaikaisia tai halutaan paras mahdollinen tuotto (Neilimo 2010, 210 - 211.)

Elinkaarikustannusta voidaanakin hyödyntää, kun arvioidaan laitteesta kertyviä kustannuksia. Tulostimesta kertyy erinäisiä suoria ja epäsuoria kustannuksia. Ennen uuden laitteen hankintaa voidaan laskelmoida, kuinka paljon siitä tulee kustannuksia kokonaisuudessaan. Uuden tulostimen hankintahinta on suurin yksittäinen kuluerä, laitteen käytön aikana siitä kertyy useampia pienempiä kulueriä.

### 3.4 Tulostusmuste

Tulostus musteen litrahinta voi olla yli 1200 € (Merimaa, 2009, D1), joka on 2000 kertaa kalliimpi kuin raakaöljyn litrahinta (raakaöljyn hinta 3.2.2013 97,61 \$/barrel per oil.). Tulostusmusteet ovat kalleimpia hankittavia aineita. Laitevalmistajat ilmoittavat sivumäärän, jonka musteella pystyy tulostamaan. Sivumäärä kertoo, kuinka monta sivua voidaan tulostaa viiden prosentin sivupeitolla (Malinda 2012). Viiden prosentin sivupeitto perustuu ISO/IEC 19798 standardiin. Standardi perustuu kirjeen kuluttamaan musteeseen. Sivunpeitto prosentti tarkoittaa, kuinka monta prosenttia sivun pinta-alasta on musteen peittämä. (Furniss 2011.)



Kuva 2. 5% sivunpeitto.



**Figure 5: 80% – 100%  
Total Coverage**

Kuva 3. 80-100 % mustepeitto.

Tulostamisessa tulostusmuste vaikuttaa eniten yhden sivun hintaan. Värisivujen hinta on korkeampi, sillä ne kuluttavat useampaa mustetta kerralla. Vaikuttamalla tulostettavan sivun laatuun voidaan laskea sivun hintaa. Huonompi tulostuslaatu kuluttaa vähemmän mustetta. Kun tulostetaan dokumentteja, jotka sisältävät kuvia ja tekstiä, kannattaa harkita tarvitseeko kaikkien kuvien olla värillisiä.

Paperin ja musteen kulutus lisäävät tulostuksen hintaa. Tulostettaessa värillisiä kuvia väriainepetto voi olla jopa 70 % prosenttia. Tekstiä sisältävillä sivuilla väriainepetto on noin 5 %. Kuva 3 näyttää esimerkin, jossa mustepeitto on noin 80 - 100 % välillä. Paperin pinta-ala on lähes kokonaan musteen peittämä. Verrattuna kuvaan 2 mustetta joudutaan käyttämään huomattavasti enemmän. Väriällisen sivun ja mustavalkoisen sivun musteen kulutuserot on oleellista huomioida.

Väriallinen kuva muodostuu yleensä neljästä väristä, toisin kuin mustavalkoinen kuva, jossa käytetään vain mustaa väriä. Värikuviissa käytettävät värit ovat pääsääntöisesti syyaani (C), magenta (M), keltainen(Y) ja musta (K). CMYK on käytännössä yleisin väritulostamisen tapa. Siinä neljällä värillä muodostetaan kuva. (Johnson 2004, 123-124.)

### 3.5 Fontin valinta

Tulostaessa käytettävä fontti vaikuttaa musteen kulutukseen (Dinesh 2010). Centurt Gothic-fontti kuluttaa arviolta 30% vähemmän mustetta kuin saman kokoinen Arial-fontti. Verrattaessa fonttien kokoa Arial koossa 10 kuluttaa enemmän paperia, kuin Times New Roman koossa

11. Yhden sivun tulostuksessa ei välttämättä havaita suurta eroa. Tulostettavien sivujen kasvaessa nousee käytettävän fontin merkitys. (Malinda 2012.)

Musteen säästämiseksi tulostettaessa on olemassa siihen räätälöityjä ohjelmia. Näiden avulla saadaan musteen kulutusta vähennettyä. Ecofont tarjoaa mahdollisuuden, jossa tulostettaessa kirjaimien sisälle jätetään tyhjää tilaa. Kuva 4 esittää Ecofontin tarkemmin. Fontissa syntyy tyhjä tila, jota on vaikea havaita. Aukot kirjaimissa vähentävät tarvittavan musteen määrää ja laskevat näin ollen musteen kulutusta (Ecofont.)

The quick brown fox jumps  
 The quick brown f  
 The quick bro  
 The quick  
 The qu

Kuva 4. Ecofont.

Vaihtamalla fonttia ja kokoa voidaan laskea tulostettujen sivujen määrää. Varsinkin suurissa tulostusmäärissä fontin vaihtamisella on merkitystä. Musteen kulutus vähenee fonttia vaihtamalla. Fontin vaihtamisella on moninaisia vaikutuksia, joita on hyvä arvioida. Tulostuksen kustannuksien kannalta oikeilla fontin ja fontin koon valinnoilla voidaan luoda säästöjä. Tulostettavalle tekstille kannattaa valita pienempi ja säästäväisempi fontti.

### 3.6 Tulostamisen energiankulutus

Tulostimet toimivat sähköllä, käyttävät mustetta tulostamiseen ja tuottavat kuvan paperille. Kaikki nämä vaiheet käyttävät sähköä. Tulostimet kuluttavat sähköä ollessaan päällä ja kytkettynä verkkovirtaan. Laitteella on pääsääntöisesti kolme tilaa, joissa ne toimivat. Kun laite on tulostustilassa se suorittaa pääsääntöistä tehtäväänsä. Valmiustilassa laite odottaa seuraavaa tehtävää. Laite pitää itseään toimintavalmiina. Tässä tilassa laite kuluttaa vähemmän energiaa kuin ollessaan suoritustilassa. Lasertulostamisessa laitteen pitää lämmetä, ennen kuin laite voi tulostaa. Lepotilassa energian kulutus laskee, sillä töitä ei ole suoritettavana. Lepotilassa laite ei tarvitse kaikkia toimintojaan ja ne sammutetaan.

(RISO 2008.)

Tulostimien energiankulutus vaihtelee niiden operointitilan perusteella. Laitevalmistajat ilmoittavat tulostimille tyypillisen energiankulutus (TEC) kulutusarvon. Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto (EPA) on luonut mallin, joka kuvaa tyypillistä työviikkoa. Todellista käytön määrää on mahdotonta jäljentää. Menetelmä mittaa tulostuslaitteiden energian kulutusta ja vertaa tuloksia vastaaviin laitteisiin. Tämä on testausmenettely, joka johtaa tyypillisen energiankulutuksen arvoon. Menettelyllä ei voida korvata kehittyneempiä testausmenetelmiä. (ENERGY STAR 2005.)

Testausmenetelmillä on haluttu luoda yhtenäinen standardi, jota voivat hyödyntää kaikki laitevalmistajat. Laitevalmistajat, joiden laitteet täyttävät standardien mukaiset vaatimukset, voivat käyttää ENERGY STAR -tunnusta. EPA on luonut ENERGY STAR tunnukselle tarkat kriteerit, joita noudattamalla saa luvan ENERGY STAR -tunnuksen käyttöön. (ENERGY STAR.)

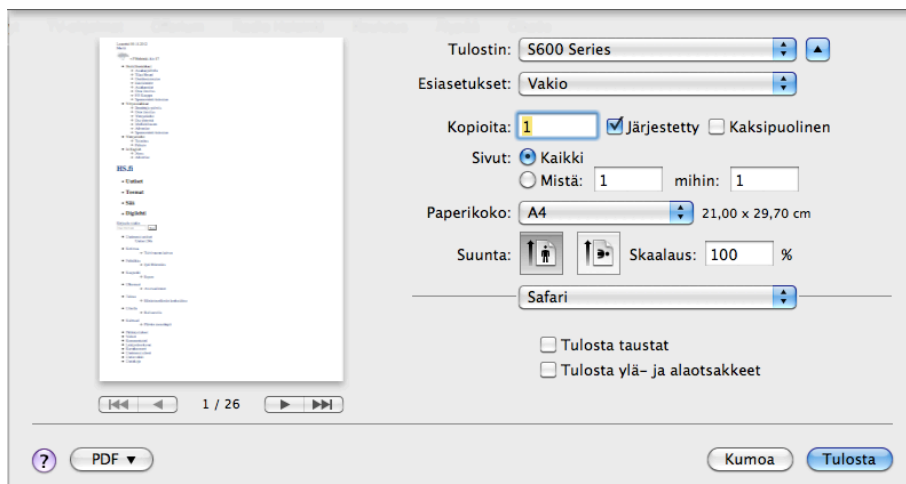


Kuva 5. ENERGY STAR -tunnus

ENERGY STAR on yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviraston perustama standardi. Tällä standardilla pyritään luomaan vähemmän energiaa kuluttavia laitteita. Ohjelman päätavoite on pienentää kasvihuonepäästöjä. Ohjelmaan on liittynyt sen perustamisen jälkeen lisää jäseniä, kuten EU ja Kanada. ENERGY STAR tarjoaa teknistä tietoa ja työkaluja, joita yritykset ja kuluttajat voivat käyttää valitessaan ympäristölle ystävällisempiä ratkaisuja. ENERGY STAR valvoo tunnuksensa käyttöä, ja sitä voidaanakin pitää uskottavana ja ympäristölle ystävällisenä tunnuksena. Kuvassa 5 on ENERGY STAR -tunnus, jonka voi löytää nykyaikaisista laitteista. (ENERGY STAR.)

### 3.7 Internet-tulostaminen

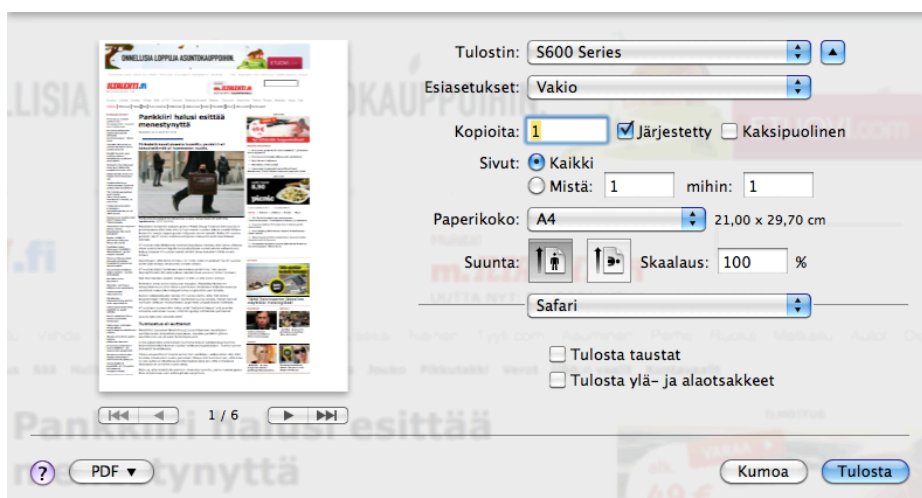
Noin 17 % kaikesta tulostetusta paperista voidaan pitää turhana (McCool 2008.) Turhat tulosteet koostuvat pääosin Internet-sivuista. Internet-sivua tulostaessa saadaan yleensä tyhjiä sivuja, jotka voivat sisältää muutaman rivin tarpeetonta tekstiä. Vaihtoehtoisesti mustetta kuluu turhien kuvien tulostamiseen, joita ei ollut tarkoitus tulostaa. (Mossberg 2006.)



Kuva 6. Esikatselu tulostettavasta Internet-sivusta.

Internet-sivuja ei ole tarkoitettu tulostamista varten. Tulostettaessa Internet-sivua selain käsittelee lähdekoodista koostuvaa sivua siinä järjestyksessä, jossa se on kirjoitettu. Lopputuloksena ei ole halutun näköinen Internet-sivu. Tulostaessa tulee ylimääräisiä sivuja. Kuva 6 osoittaa, miltä Internet-sivu näyttää tulostettuna selaimesta.

Internet-sivu on mahdollista tulostaa Internet-sivuna tai artikkelina. Tämä vaatii, että sivun tekijä on huomionnut tulostamisen sivua tehdessä. Internet-sivujen lähdekoodiin on lisätty tulostamista tukeva tyylisivu. Tyylisivuilla voidaan myös poistaa tulostettavasta kuvasta informaatiota kuten kuvia. Kuvassa 7 on näkymä Internet-sivusta, jolla on käytössä tulostusta tukeva tyylisivu. (Defcreative.)



Kuva 7. Esikatselu tulostettavasta Internet-sivusta.

Tulostaessa kannattaakin huomioida, miltä esikatselu näyttää. Esikatselu antaa kuvan siitä, mitä ollaan tulostamassa ja miltä tuloste näyttää. Kannattaa käyttää tulostusystävällisiä rat-

kaisuja. Tällä tavoin voidaan välttää grafiikkaa ja tekstejä, joita ei ole tarkoitus tulostaa. Tällä ei voida poistaa turhien sivujen tulostamista. Esikatselun avulla on mahdollista havainnollistaa tulostettavaa sivua ja määritellä tulostettavat sivut. (Mossberg 2006.)

### 3.8 Kaksipuoleinen tulostus

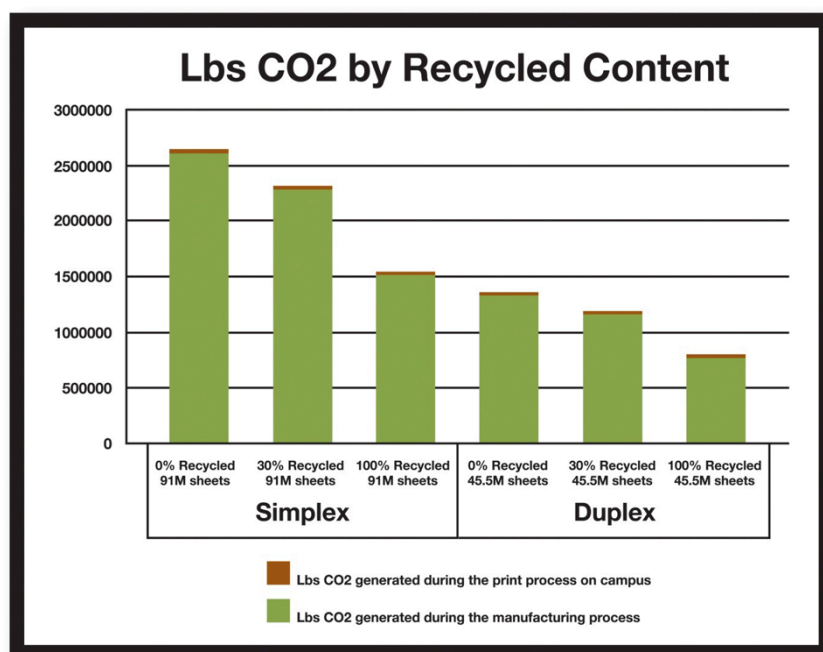
Useimmat yritykset tunnistavat kuluttavansa paljon paperia. Todennäköisesti heillä ei ole tietoa todellisista kustannuksista. Eri laitetoimittajat, tulostimet, sivukonttorit ja työntekijöiden tavat ovat suuri haaste. Yrityksien on vaikea arvioida, kuinka paljon jätettä syntyy. (McCool 2008.)

Monesti laser-tulostimissa ja monitoimilaitteissa tulosteet tulostuvat paperin yhdelle puolelle. Toinen puoli paperista jää käyttämättä. Kaikki tulostimet, joilla voidaan tulostaa kaksipuoleisia tulosteita, pitäisi asettaa tulostamaan kaksipuoleisia dokumentteja oletuksena. Käyttäjien pitäisi vaihtaa tulostus yksisivuiseksi tulosteille, jotka on tulostettava yksisivuisina. On lomakkeita, joita joudutaan tulostamaan yksisivuisina. Tällainen määrittäminen voidaan toteuttaa nopeasti ja pienin kustannuksin. Yritys voisi ajatella säästävänsä vähintään 30% kokonaispaperinkäytöstä tällä tavalla. Tämän kaltainen näkökulma olisi tehokkain yritykselle, jolla on yksinkertainen toimistotulostustarve (Gartner Inc 2008.)

Monet uudet tulostimet ja monitoimilaitteen tukevat nykyään kaksipuoleista tulostamista. Laitteet, joissa on enemmän kuin yksi paperinsyöttölokero, voidaan ohjelmoida tulostamaan lokeron perusteella yksipuoleisia tai kaksipuoleisia dokumentteja. Tulostettaessa on huomioitava, kumpaa paperinsyöttölokeroa on tarkoitus käyttää.

Kaksipuoleinen tulostaminen laskee tulostamisen hiilijalanjälkeä. Indianan yliopistossa vertailtiin tulostamisen hiilijalanjälkeä. Kokeessa tutkittiin, miten paljon hiilidioksidipäästöjä tulostaminen aiheuttaa. Tulostamisessa mitattiin käytettyä energiaa ja kulutettua paperia. Tulostamiseen valittiin kolme eri tulostinta, joilla jokaisella tulostettiin 500 yksipuoleista - ja 250 kaksipuoleista sivua. Tulosten perusteella kaksipuoleinen tulostaminen tuottaa noin 50% vähemmän hiilidioksidipäästöjä yksipuoleiseen tulostamiseen verrattuna. Suurimmat hiilidioksidipäästöt syntyvät paperin valmistusprosessissa. Paperin valmistaminen aiheuttaa enemmän päästöjä kuin tulostaminen. Kuva 8 esittää paperin valmistuksessa muodostuneet hiilidioksidipäästöt suhteutettuna tulostuksessa syntyneisiin päästöihin. (Morse 2009.)

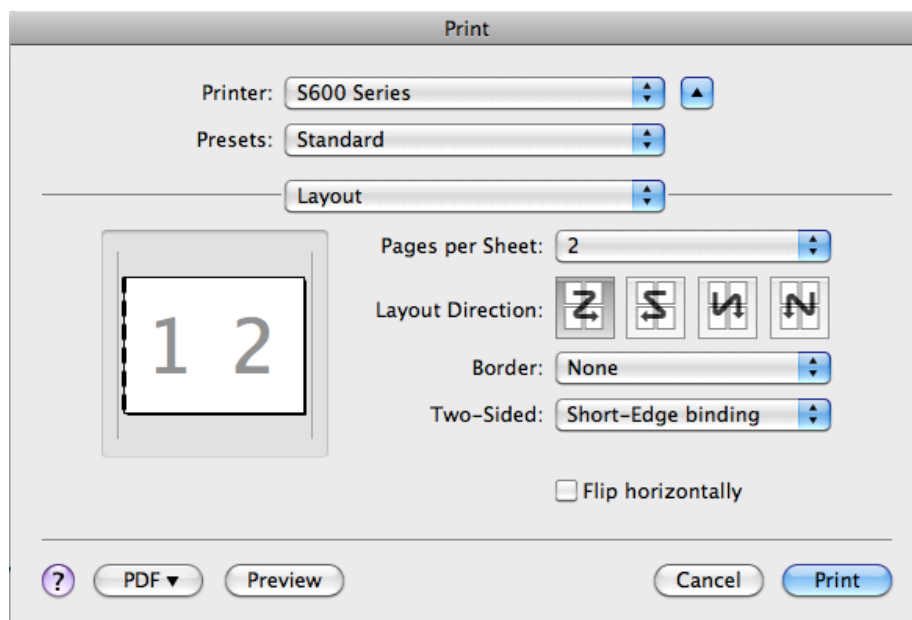




Kuva 8. Tulostus prosessin hiilidioksidi päästöt.

Kuvan 8 perusteella huomataan tulostamisen aiheuttavan vähemmän päästöjä kuin paperin valmistaminen. Paperin valinnalla voidaan pienentää tulostuksesta muodostuvaa hiilijalanjälkeä. Kierrätetystä paperista valmistettu tulostuspaperi tulostettuna molemmille puolille on ympäristön kannalta kestäväntä.

Kaksipuoleisen tulostuksen lisäksi on mahdollista tulostaa yhdelle sivulle kahden sivun tekstiä vastaava määrä. Riippuen käytetystä ohjelmasta pitää tulostettaessa määritellä, miten työn halutaan tulostuvan. Määrittelyä on mahdollista muuttaa itse. Monisivuiset diaesitykset kannattaa tulostaa tällä tavalla, sillä niiden sisällössä on usein paljon tekstiä isolla fontilla ja värikkäitä kuvia. Tulostettaessa kannattaa miettiä, tarvitaanko kuvia värikkäinä ja voiko diat pelkistää. Kuvassa 9 on esimerkki kahdesta sivusta tulostettuna yhdelle sivulle. (Paradi 2008.)



Kuva 9. Kahden sivun tulostus.

### 3.9 Suojattu tulostus

Henkilökohtaista tulostinta on helppo perustella arkaluontoisen materiaalin tulostamisella. Henkilökohtaisia tulostimia korvattaessa on hyvä tarkastella, millä tavalla saadaan aikaan turvallinen tulostusympäristö. Pääsääntöisesti monitoimilaitteet tulostavat työt automaattisesti, tällöin käyttäjän on heti tulostamisen jälkeen kiiruhdettava monitoimilaitteelle. Monitoimilaitteelle tunnistautumisella saadaan tulostettavat työt suojattua ja vältetään erotinsivuja (Gartner 2008.)

Monitoimilaitteille unohtuvat tulosteet ovat suurin riski niille tulostettaessa. Laitteelle tulostuvat työt voivat vahingossa tai tietoisesti päätyä väärin käsiin ja aiheuttaa vahinkoa yritykselle tai henkilölle. Tulosteet, jotka jäävät monitoimilaitteelle, tuhlaavat paperia ja ovat yksi tulostusjätteen kasvattajista.

PIN-tulostuksessa käyttäjä joutuu tulostaessa määrittämään PIN-koodin työlleen. Laitteelle saavuttaessa voidaan tulostettu työ vapauttaa samalla PIN-koodilla. Tämä tulostustapa on kustannuksiltaan pieni ja helppokäyttöinen. Uusimmat monitoimilaitteet mahdollistavat PIN-tulostuksen käytön (Gartner 2008.)

Seuratussa tulostuksessa tulosteet lähetetään laitteelle ja ne voidaan tulostaa tunnistautumisen jälkeen. Tämä parantaa tietoturvaa ja varmistaa, että vain valitut tulosteet tulostetaan. Käyttäjä voi tunnistautua laitteelle käyttäen tunnusta ja salasanaa, PIN-koodilla, kulkuvaimella, kortilla tai biometrisellä tunnistautumisella. Tätä hyödyntäen voidaan seurata lait-

teella tapahtuvaa tulostusta ja osoittaa tulostuskustannukset henkilöiden yksiköihin. (Fernandes 2012.)

#### 4 Tulostimien vähentäminen

Yritys X:ssä on tällä hetkellä käytössä 128 lasertulostinta ja 21 monitoimilaitetta. Monitoimilaitteet tulevat samalta toimittajalta. Lasertulostimet ovat saman laitevalmistajan tulostimia, mutta mallit vaihtelevat laitteen iän mukaan. Lasertulostimet ovat pääsääntöisesti käyttäjien omassa käytössä ja sijaitsevat työhuoneissa. Tällä hetkellä lasertulostimen hankinta perusteena on pidetty arkaluontoisten töiden tulostamista. Monitoimilaitteille on ollut mahdollista tulostaa PIN-koodilla suojattuja tulosteita, mutta niiden käyttö on ollut vähäistä. Nykyisille monitoimilaitteille on mahdollista hankia turvatulostuksen mahdollistava lisälaite. Käyttäjät tunnistautuvat tulostimelle ja valitsevat tulosteet. Tulosteet saadaan turvattua ja vältetään niiden joutumista väärin käsiin.

##### 4.1 Nykymallin kustannukset

Nykyisessä tulostusmallissa on käytössä kaksi tulostustapaa. Osa ihmisistä käyttää henkilökohtaista tulostinta ja loput monitoimilaitetta. Keskimäärin yksi henkilö tulostaa kuukaudessa 200 sivua, kun lasketaan 12 kuukauden tulosteet 128 henkilökohtaiselta tulostimelta, vuosittaiseksi tulostusmääräksi tulee 307 200 tulostetta. Tämä on noin 21 % yrityksen vuosittaisesta tulostusmäärästä. Kuukausittain tulostettujen sivujen määrä henkilökohtaisella tulostimella, on laitevalmistajan käyttämä arvio. Kuukausittaisen tulostuksen luku perustuu laitevalmistajan sisäiseen materiaaliin.

Henkilökohtaisella lasertulostimella tulostetun sivun hinta on noin 63 % korkeampi kuin monitoimilaitteelle tulostettu sivu. Henkilökohtaisen tulostimen sivuhinnan määrään vaikuttavat tulostimen suorat ja epäsuorat kustannukset. Henkilökohtaisissa tulostimissa ei ole aina mahdollista käyttää kaksipuoleista tulostusta. Lasertulostimien mustekasettien hinnat vaihtelevat, alkuperäisvalmistajan ja muiden valmistajien välillä. Nykyisessä mallissa tuotteen tilaaja on voinut vaikuttaa mustekasetin hankintaan. Musteita ei hankita keskitetysti yhdeltä toimittajalta.

Henkilökohtaisessa käytössä olevat tulostimet tuottavat yritykselle kasvavia kustannuksia. Tätä selittää korkeampi sivuhinta. Käytettävien musteiden hinta määrittää yhdelle sivulle laskettua sivuhintaa. Musteita ei ole kilpailutettu ja niitä hankitaan varastoon, josta käyttäjät voivat hakea niitä. Kaksipuoleisen tulostuksen puuttuminen lisää yrityksen paperin kulutusta. Nykyisin käytössä olevilla henkilökohtaisilla tulostimilla ei ole otettu käyttöön kaksipuoleista tulostusta, eikä se ole mahdollista kaikilla laitteilla.

## 4.2 Uuden mallin kustannukset

Uuden tulostusmallin kustannukset ovat 35 % pienemmät. Suurimmat säästö saadaan karsimalla henkilökohtaisia tulostimia. Liitteessä x on esitettynä nykyisen ja uuden tulostusmallin kustannuksia. Kartoituksen tehneen yrityksen mukaan uuden tulostusmallin kustannukset voivat laskea myöhemmin. Suojattu tulostus laskee hukkatöiden määrää ja ihmisten tulostuskynnys kasvaa poistettaessa henkilökohtaiset tulostimet.

Monitoimilaitteilla tulostettaessa sivuhinta on alhaisempi. Hintaan vaikuttaa tulostusjonoissa oletuksena oleva tulosteen kaksipuolisuus. Oletuksena paperin molemmat puolet hyödynnetään tulostettaessa. Monitoimilaitte on pääsääntöisesti muutaman yksikön käytössä. Tulostusmäärien ja tarpeiden mukaan arvioidaan minkälaisia tulostimia yksiköille hankitaan.

Monitoimilaitteiden on tarkoitus korvata henkilökohtaisessa käytössä olevat tulostimet. Käytökustannuksia vertaillessa monitoimilaitteen käyttökustannukset ovat pienemmät. Tämän selittää monen käyttäjän käyttömahdollisuus. Yhdellä monitoimilaitteella voidaan korvata kymmeniä henkilökohtaisessa käytössä olevia lasertulostimia, jolloin säästytään uusien laitteiden hankinnalta.

Lasertulostimet on hankittu maksamalla tulostimen hinta. Lasertulostimien takuu rajoittuu pääsääntöisesti 12 kuukauden päähän hankinnasta. Monitoimilaitteet yritys vuokraa käyttöönsä. Laitteen hankintahintaan kuuluvat musteet, huolto ja laite. Laitteilla tulostettujen sivujen määrää seurataan ja tulostettujen sivujen perusteella laskutetaan laitteen vuokrannutta yritystä.

## 4.3 Käyttötarpeen profilointi

Henkilökohtaista tulostinta ei tällä hetkellä ole profiloitu minkään yksittäisen ryhmän käyttämäksi laitteeksi. Tulostimia on hankittu esimiehen luvalla, näin ollen käyttäjien kirjo on laaja. Tulostimelle on voinut olla aikaisemmin päteviä syitä, mutta näitä syitä kannattaa tarkastella uudestaan. Turvatulostaminen korvaa tarpeen, jossa arkaluontoisten tulosteiden takia on hankittu henkilökohtainen tulostin. Monitoimilaitte on tehokkaampi kuin tavallinen lasertulostin. Joitakin ohjelmia varten on voitu hankkia henkilökohtainen tulostin. Kannattaakin selvittää, miten saadaan tulosteet siirrettyä monitoimilaitteelle. Henkilökohtaista tulostinta pidetään helppona, sillä se usein sijaitsee työaseman läheisyydessä. Tuolilta ei tarvitse nousta saadakseen tulosteen. Tämä passivoi ihmisiä eivätkä he halua kävellä monitoimilaitteelle. Monitoimilaitteen käyttäminen aktivoi ihmisiä, sillä harvoilla laite sijaitsee työpisteen vieressä. Monitoimilaitteen sijainti voi myös hillitä ihmisiä tulostamasta turhia papereita, kun lait-

teelle on käveltävä saadakseen tulosteet. Tulostusmäärien väheneminen tuo säästöjä yritykselle.

Käyttäjät voidaan arvioida tarpeidensa perusteella siihen ryhmään, johon he kuuluisivat. Ryhmän perusteella voitaisiin kerätä henkilökohtainen tulostin pois. Ensimmäisen ryhmän käyttäjät omistaisivat henkilökohtaisen tulostimen. Työnkuvan takia heiltä ei sitä voisi ottaa poiskaan. Toisen ryhmän käyttäjät eivät pääsääntöisesti omistaisi henkilökohtaista tulostinta. Mikäli henkilön työskentely olisi hyvin hankalaa, monitoimilaite ei olisi kohtuuttoman kaukana tai jokin liikuntaa rajoittava tekijä estäisi käyttäjää liikkumasta. Käyttäjä saa tällöin pitää henkilökohtaisen tulostimensa. Kolmannen ryhmän käyttäjät tulostaisivat kaikki työnsä monitoimilaitteille.

Käyttäjät jaotellaan ryhmiin tulostustarpeen mukaisesti. Ensimmäiseen ryhmään kuuluisivat henkilöt:

- Henkilö, joka eivät työtehtäviensä takia voi käyttää verkkoon liitettyä tulostinta
- Henkilö, jolla ei ole mahdollista käyttää verkkotulostinta
- Yrityksen nimeämät VIP-henkilöt

Toinen ryhmä:

- Henkilökohtaisen tulostimen pois ottaminen häiritäisi työtä merkittävästi
- Henkilökohtaista tulostinta tarvitaan harvoin
- Tulosteet tulisi saada suojattuina monitoimilaitteelle
- Liikuntarajoitteiset henkilöt

Kolmas ryhmä:

- Henkilöt joilla ei ole tarvetta henkilökohtaiselle tulostimelle
- Monitoimilaite toimii riittävänä tulostimena

#### 4.4 Tulostimien sijoittelu

Yrityksen käytössä olevat tulostimet merkittiin kiinteistön pohjakuviin. Näin voitiin selvittää kenellä oli henkilökohtainen tulostin käytössä. Pohjakuvat havainnollistavat hyvin, miten henkilökohtaiset tulostimet sijoittuvat yrityksessä. Pohjakuvien perusteella on helppo katsoa kuka omistaa henkilökohtaisen tulostimen. Luvun 5.3 perusteella voidaan katsoa, mihin kategoriaan henkilö kuuluu ja arvioida henkilökohtaisen tulostimen tarve. Poistettavien henkilökohtaisten tulostimien perusteella nähdään, tarvitaanko uusia monitoimilaitteita.

Monitoimilaitteita ei ole tarkoitus siirtää uusiin paikkoihin. Uusia monitoimilaitteita hankitaan muutama ja ne sijoitetaan paikkoihin, joista poistetaan useita henkilökohtaisia tulostimia. Tällä hetkellä nykyiset monitoimilaitteet kestävät lisääntyvän tulostamisen.

#### 4.5 Tulostimet

Henkilökohtaisten tulostimien käytöstä ei voida kokonaan luopua. Nykyisessä mallissa henkilökohtaisen tulostimen tarvetta ei ole arvioitu käyttötarpeen mukaan. Tulostimen on voinut saada, jos on pystynyt osoittamaan monitoimilaitteelle tulostamisen turvattomaksi. Tulostimet ovat paikallisesti asennettuja. Tulostimien käyttöaste perustuu laitteista saataviin raportteihin. Tarkkaa tietoa siitä, kuinka paljon laitetta käytetään päivässä ei ole. Musteilla ja huolloilla ei ole yhtenäistä käytäntöä. Musteita on tilattu varastoon, josta niitä on voinut hakea. Tulostimia ei ole huollettu, vaan takuun ulkopuoliset tulostimet on korvattu uusilla.

Uudessa tulostusympäristössä henkilökohtaisen tulostimen tarvitseville henkilöille hankitaan monitoimilaitte toimittajan pöytätulostinmalli. Tulostimesta veloitetaan kuukausittainen summa sekä tulostettujen sivujen mukainen veloitus. Jokainen tulostettu sivu maksaa, mutta sivuhinta on alhaisempi kuin vanhan mallin henkilökohtaisella tulostimella. Kuukausiveloitteille tulostimille kuuluvat sopimuksen mukaan huollot ja musteet. Laitteille ei tarvitse erikseen tilata musteita tai huoltoa, sillä laite osaa itse tilata ne. Tulostin voidaan kytkeä koneeseen joko paikallisesti tai tulostusjonon kautta. Musteiden ja huollon automaattista tilausta varten laite pitää olla kytkettynä yrityksen verkkoon.

Monitoimilaitteet toimitetaan samalta sopimusvalmistajalta. Laitteiden määrää tullaan lisäämään, jotta voidaan kattaa lisääntyvä tulostustarve. Henkilöt jotka eivät tarvitse henkilökohtaista laitetta tulevat jatkossa tulostamaan monitoimilaitteille. Monitoimilaitteilla on kiinteä sivuhinta, joka maksetaan jokaisesta tulostetusta sivusta. Laitteet ovat vuokralaitteita ja niiden vuokrahintaan sisältyvät uudet musteet ja huollot.

#### 4.6 Turvatulostus

Nykyisillä tulostimilla on ollut mahdollista tulostaa töitä PIN-koodilla suojattuna. Käytännössä tulostettaessa on tarvinnut lisäasetuksista määritellä tulostuksen tyyppi ja asettaa ID, jonka taakse työt tallentuvat laitteelle. PIN-koodi tulostus ei ole ollut oletuksena päällä, se on pitänyt määrittää joka kerta uudestaan. Vapauttaakseen tulosteet monitoimilaitteelta on pitänyt syöttää PIN-koodi, joka on pitänyt määritellä ID:n kanssa samaan aikaan. Tätä menetelmää ei ole laajasti esitelty henkilöstölle. PIN-koodilla tulostaminen on ollut yrityksessä ensimmäinen askel kohti turvatulostamista.

Tulosteiden suojaamiseksi uudessa tulostusympäristössä kaikki monitoimilaitteille tulostuvat työt ovat suojattuja. Yrityksessä otetaan käyttöön suojattu tulostusympäristö. Suojatussa ympäristössä monitoimilaitteille tulostetut työt eivät tulostu automaattisesti. Tulostettaessa tulostettavat työt ohjautuvat tulostuspalvelimella olevalle tulostusjonolle. Tulostusjonossa tulosteet odottavat käyttäjää, jonka tulee kirjautua monitoimilaitteelle, josta haluaa vapauttaa työnsä. Henkilöt kirjautuvat laitteelle käyttämällä henkilökohtaista kulkukorttia. Monitoimilaitteelta voidaan valita, mitkä työt halutaan tulostaa. Tulostamattomia töitä säilytetään palvelimella yhden viikon ajan. Kuva 10 havainnollistaa miten suojattu tulostus toimii. Kaikki monitoimilaitteet, jotka on liitetty suojatun tulostuksen piiriin, pystyvät tulostamaan palvelimella olevia töitä. Työt eivät ole sidottuja laitteeseen, kuten PIN-koodi tulostuksessa.



Kuva 10. Suojattu tulostus.

Suojattu tulostaminen tuo tulostettaville töille tietosuojan, jollaista yrityksessä ei ole vielä ollut. Tulostettavat työt eivät tulostu enää automaattisesti. Tämä mahdollistaa henkilökohtaisessa käytössä olevien tulostimien poistamisen. Suojattu tulostusjärjestelmä mahdollistaa tarkemman tulostuksen seurannan. Tarkempi tulostuksen seuranta mahdollistaa laskutuksen käyttäjien yksiköiden mukaan.

#### 4.7 Tulostimien kerääminen

Henkilökohtaisista tulostimista eroon pääseminen on avainasemassa uuden tulostuskäytännön toteuttamisessa. Tulostimien kerääminen toteutetaan kolmessa osassa. Ensin rakennetaan turvatulostus-malli kuntoon. Yrityksessä on oltava toimiva turvatulostus-malli. Loppukäyttäjää on ohjeistettava ja tarjottava loppukäyttäjille materiaalia.

Toisessa vaiheessa toimitetaan yritykseen rullakot. Rullakoihin käyttäjät ohjeistetaan toimitamaan henkilökohtaiset tulostimensa. Rullakoita toimitetaan jokaiseen kerrokseen ja niitä sijoitellaan alueille, jossa on paljon henkilökohtaisia tulostimia.

Kolmannessa vaiheessa kerätään käyttäjiltä henkilökohtaiset tulostimet, joita ei ole toimitettu rullakoihin. Yritys on määritellyt henkilöt, jotka saavat pitää oman tulostimensa. Rullakoiden tulostimet käydään lävitse ja tarkastetaan löydetäänkö laitteille mahdollisia käyttökohteita. Yrityksessä on ehdotettu tulostimien myymistä loppukäyttäjille kotikäyttöön yrityksen määrittelemällä korvauksella.

## 5 Tulostuskäytännön selvittäminen

Yrityksessä tehdyn kartoituksen jälkeen laskettiin henkilökohtaisten tulostimien määräksi 128 kappaletta. Oletusarvoisesti henkilökohtaisen tulostimen omistava henkilö ei käytä monitoimilaitetta tulostamiseen. Henkilökohtaisen tulostimen omistaville henkilöille suunnattiin kysely, jossa haluttiin selvittää heidän tulostamistapansa. Kysely suoritettiin toimipisteessä pyytämällä henkilöitä vastaamaan monivalintakysymyksiin. Tuloksien avulla selvitetään henkilökohtaisen tulostimen omistavien henkilöiden tulostustapoja.

Kyselytutkimuksessa tulisi ensimmäiseksi selvittää, mitä ollaan tutkimassa. Näin voidaan laatia kysymykset, joihin halutaan vastaus. Kysymyksien tulisi olla mahdollisimman tarkoituksenmukaisia, eivätkä ne saisi johdatella ohi tutkittavasta asiasta. Tärkeimpiä vaiheita kyselytutkimuksessa on oikeiden kysymysten laatiminen. Oikeiden kysymysten avulla saadaan kerättyä määritelty tieto. Kysymyksiä suunnittelevan henkilön tulisi tietää alan termistö, jotta kysymykset pysyvät relevantteina. Kyselytutkimuksessa kysymyksiä esitetään koehenkilöille. Tällä tavalla varmistetaan jouheva kysely. (Brace 2008, 45-47.)

### 5.1 Kyselyn suorittaminen

Kyselyssä henkilökohtaisen tulostimen omistaville henkilöille esitettiin kuusi kysymystä, joista neljä oli suljettuja kysymyksiä ja kaksi avointa kysymystä. Avoimissa kysymyksissä kysyttiin ”Mikä tekee monitoimilaitteelle tulostamisen hankalaksi?”. Tähän kysymykseen pyydettiin vastaamaan henkilön pitäessä monitoimilaitteella tulostamista hankalana. Toisessa avoimessa kysymyksessä kysyttiin arviota kuukausittaisesta tulostusmäärästä henkilökohtaisella tulostimella. Kyselyyn vastaaminen tapahtui anonyymisti. Kysymykset ja vastaukset löytyvät liitteistä.



## 5.2 Kyselyn tulokset

Kyselyyn vastasi 33 henkilöä. Kaikkia henkilökohtaisen tulostimen omistavia henkilöitä ei kyselyyn tavoitettu. Kyselyn tuloksista käy hyvin ilmi, että ihmiset, joilla on henkilökohtainen tulostin, käyttävät jonkin verran monitoimilaitetta. Pääsääntöinen monitoimilaitteen käyttö tarkoitus on värillisten kuvien tulostaminen ja joissakin tapauksissa monisivuiset tulostukset. Monitoimilaitteen käyttöä ei koettu hankalaksi, mutta sille tulostaminen ei ole mielekästä. Vastanneet kommentoivat laitteen olevan kaukana, töitä ei saa suojattuna monitoimilaitteelle ja monitoimilaite ei aina toimi. Suojattu tulostus ja monitoimilaitteiden lisäys tuovat helpotusta käyttäjien mainitsemiin ongelmiin.

Lähes kaikki kyselyyn vastanneista mainitsivat tarvitsevansa henkilökohtaista tulostinta päivittäin. Henkilöt perustelivat henkilökohtaisen tulostimen käyttöä työtehtäviensä takia. Vastanneet joutuvat tulostamaan asiakirjoja. Osa vastanneista kertoi pystyvänsä tulostamaan monitoimilaitteelle, jos työt saataisiin monitoimilaitteelle suojattuina. Uudessa tulostusympäristössä otetaan käyttöön suojattu tulostus, josta on kerrottu luvussa 5.6.

Monitoimilaitetta käyttävät tarvitsevat sitä pääsääntöisesti värillisten kuvien tulostamiseen. Toinen käyttösyy on monisivuisten töiden tulostaminen, jonka vastausprosentti on pienempi kuin värillisten sivujen. Nämä olivat yleisimmät käyttötarpeet. Muutama vastaaja sanoi tulostavansa kaikki työt monitoimilaitteelle. Näillä henkilöillä henkilökohtainen tulostin oli työhuoneessa valmiina.

Kyselyn yhteydessä ilmeni, etteivät henkilökohtaisen tulostimen omistavat henkilöt halua luopua omasta tulostimestaan. Tulostinta pidettiin työn kannalta oleellisena ja henkilöt sanoivat työskentelyn vaikeutuvan ilman omaa tulostinta. Osa henkilöistä on saattanut aina omistaa henkilökohtaisen tulostimen, tämän takia muutosvastarinta on korkea. Moni pystyisi hoitamaan työnsä ilman henkilökohtaista tulostinta, mutta jokaisen kohdalla on hyvä arvioida luvun 5.3 Käyttötarpeen profilointi-kohdan mukaisesti käyttötarve. Kyselyn tulokset on nähtävissä liitteessä 2.

## 6 Johtopäätökset

Tulostamisen kustannukset koostuvat suorista ja epäsuorista kustannuksista. Opinnäytetyössä käytiin läpi kustannuksia ja niiden vaikutuksia. Opinnäytetyössä selvitettiin, miten voidaan laskea tulostamisen kustannuksia. Kustannuksien laskeminen on olennaisessa osassa selvittäessä nykyistä tulostusmallia. Samalla selvitettiin tarkemmin, mistä koostuvat suorat ja epäsuorat kustannukset.

Yritys X:n näkökulmasta opinnäytetyössä käsiteltiin yrityksen tulostusympäristöä. Opinnäytetyössä havainnollistettiin yrityksen nykyinen tulostusmalli. Tulostusmallissa selvitettiin laitevalmistajan avulla nykyinen tulostusmäärä. Nykyistä tulostimien määrää pienentämällä yritys saa huomattavia säästöjä aikaiseksi. Tulostettujen sivujen määrän oletetaan laskevan yrityksessä siirryttäessä uuteen tulostusmalliin. Opinnäytetyö ehdottaa yritykselle uutta tulostusmallia. Uuden tulostusmallin avulla yritys pystyy pienentämään nykyisiä tulostus kustannuksiin ja seuraamaan tulostettujen sivujen määrää.

Opinnäytetyössä esitetyn kyselyn pohjalta huomataan, etteivät henkilökohtaisen tulostimen omistavat henkilöt käytä monitoimilaitteita aktiivisesti. Tulos oli odotettavissa, koska henkilökohtaiselle tulostimelle on helpompi tulostaa. Monitoimilaitteiden käytön uskotaan lisääntyvän yrityksessä tulevaisuudessa, sillä henkilökohtaisista tulostimista halutaan päästä eroon.

## Lähteet

### Artikkelit

Culle, S 1999. To MFP or not MFP. Office Systems, 1999, s 36-39.

Ellram, L . 1993. A framework for Total Cost of Ownership. International Journal of Logistics Management, The, Vol. 4 Issue: 2, 49 - 60.

Merimaa, J. 2009. Tulosteellakin on hiilijalanjälki. Helsingin Sanomat D1 19.8.2009,

Mäntylähti, P. 2003. Väriä elämään. Tietokone 10.2003, s. 52-55.

Salomaa, J. 2005. Mitä maksaa tulostaminen?. Helsingin Sanomat 23.2.2005.

### Kirjat

Brace, I. 2008. Questionnaire Design : How to Plan, Structure and Write Survey Material for Effective Market Research. Toinen painos. Lontoo : Kogan Page Ltd.

Gookin, D. 2010. PCs For Dummies: Windows 7 edition. Indianapolis, India : Wiley Publishing Inc.

Johson, H. 2004. Mastering Digital Printing. Toinen painos. Boston : Course Technology.

Neilimo, K. 2010. Johdon laskentatoimi. Helsinki : Edita.

### Sähköiset lähteet

Bloomberg Businessweek. 1975. The Office of the Future. Viitattu 10.4.2013.  
<http://www.businessweek.com/stories/1975-06-30/the-office-of-the-futurebusinessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice>

Brien, M. 2001. A basic guide to inkjet printers. Viitattu 9.1.20013.  
<http://www.techrepublic.com/article/a-basic-guide-to-inkjet-printers/1043848>

Deftcreative. Perfectly Printable Web Pages. Viitattu 14.1.2013.  
<http://www.deftcreative.co.uk/articles/web-design-best-practices/perfectly-printable-web-pages/>

Dinesh, R. 2010. Century Gothic a font of wisdom Lighter than Arial, its use could save on ink for printers. Associated Press .Viitattu 27.1.2013.  
[http://www.twincities.com/ci\\_14833097?source=most\\_email&ncklick\\_check=1](http://www.twincities.com/ci_14833097?source=most_email&ncklick_check=1)

Econfont. Ecofont: The perfect tool for your CSR policy. Viitattu 28.1.2013.  
<http://www.ecofont.com/assets/files/pdf/brochure/Ecofont-brochure.pdf>

ENERGY STAR. 2005. Typical Electricity Consumption (TEC) Test Procedure. Viitattu 16.3.2013.  
<http://www.eu-energystar.org/downloads/specifications/200601/FinalTECTestProcedure.pdf>

ENERGY STAR. ENERGY STAR ® Program Requirements for Imaging Equipment. Viitattu 17.3.2013.  
[http://www.energystar.gov/ia/partners/product\\_specs/program\\_reqs/Imaging%20Equipment%20Specifications.pdf](http://www.energystar.gov/ia/partners/product_specs/program_reqs/Imaging%20Equipment%20Specifications.pdf)

ENERGY STAR. History of ENERGY STAR. Viitattu 17.3.2013.

[http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab\\_history](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab_history)

Fernandes, L. 2012. One tool to rule them all. Viitattu 18.12.2012.

<http://www.channelweb.co.uk/crn-uk/opinion/2217976/one-tool-to-rule-them-all>

Furniss, M. 2011. What Does 5% Page Coverage Look Like. Viitattu 3.2.2013.

<http://www.cartridgesave.co.uk/news/what-does-5-page-coverage-look-like/>

Gartner Inc, 2008. Cost Cutting Initiatives for Office Printing. Viitattu 16.12.2012.

[http://h20424.www2.hp.com/program/wdyhts/enterpriseprint/ap/en/pdf/Gartner\\_cost\\_cutting\\_initiatives\\_for\\_office\\_printing.pdf](http://h20424.www2.hp.com/program/wdyhts/enterpriseprint/ap/en/pdf/Gartner_cost_cutting_initiatives_for_office_printing.pdf)

Gartner Inc. Multifunction Product. Viitattu 24.2.2013. <http://www.gartner.com/it-glossary/mfp-multifunction-product/>

Jade. 2012. Particle emission characteristics of office printers. Viitattu 16.3.2013.

<http://scilifestyle.com/particle-emission-characteristics-of-office-printers.html>

Lexmark. 2010. Understanding Toner Cartridge Page Yields. Test Standards and Factors that Impact Actual Results. Viitattu 4.2.2013. [http://www1.lexmark.com/en\\_US/products/ink-toner/iso-page-yields/understanding-toner-cartridge-page-yields.pdf](http://www1.lexmark.com/en_US/products/ink-toner/iso-page-yields/understanding-toner-cartridge-page-yields.pdf)

Malinda, L. 2012. Ink, Paper, Scissors: Experiments in Cutting Campus Printing Costs. Viitattu 27.1.2013.

[https://scholarworks.iu.edu/dspace/bitstream/handle/2022/14759/InkPaperScissors\\_preprint.pdf?sequence=1](https://scholarworks.iu.edu/dspace/bitstream/handle/2022/14759/InkPaperScissors_preprint.pdf?sequence=1)

Masters, C. 2007. Is printer Making You Sick? Viitattu 20.3.2013.

<http://www.time.com/time/health/article/0,8599,1650602,00.html>

McCool, C. 2008. How to Reduce Printing Costs by 17%: A Guide to Doing Well and Doing Good by Printing Less. Viitattu 30.1.2013.

<http://www.printgreener.com/pdfs/GreenPrint%20White%20Paper%20September%2008.pdf>

Morse, S. 2009. An Exploration into the Environmental Impact of Duplex Versus Simplex Printing. Viitattu 30.1.2013.

<http://www.indiana.edu/~sustain/docs/Coleman%20Morse%20Duplex%20Summary.pdf>

Mossberg, W. 2006. How to Eliminate That One-Word Page That Trails a Print Job. Viitattu 14.1.2013. <http://allthingsd.com/20061207/saving-paper-print-job/>

Hirvonen, H., Kytölä, H., Pasanen, A., Riihijärvi, S. Laadulliset tutkimusmenetelmät teknisessä viestinnässä - erityistarkastelussa kyselytutkimus. Viitattu 24.3.2013.

<http://www.uta.fi/FAST/TC/laadulliset%20menetelmat.pdf>

HP. Measuring Yield: The ISO Standard for Toner Cartridge Yield for Monochrome LaserJet Printers. Viitattu 3.2.2013.

<http://www.hp.com/pageyield/articles/us/en/MonoLaserJetYieldArticle.html>

Paradi, D. 2008. PowerPoint Tip: Going green with your presentation handouts. Viitattu 18.3.2013.

<http://pptideas.blogspot.fi/2008/09/powerpoint-tip-going-green-with-your.html>

RISO. 2008. Power Consumption: The Hidden Costs of Copiers and Printers. Viitattu 15.3.2013. <http://www.slideshare.net/risoprinter/power-consumption-the-hidden-costs-of-copiers-and-printers>

Saaranen-Kauppinen, A. Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Hypoteesittomuus. Viitattu 19.04.2013. [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2\\_3\\_2\\_1.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_1.html)

Saaranen-Kauppinen, A. Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Mitä laadullinen tutkimus on: lyhyt oppimäärä Tampere : Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 19.04.2013. [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L1\\_2.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L1_2.html)

Safe work Australia. 2011. Brief Review on Health Effects of Laser Printer Emissions Measured as Particles. Viitattu 16.3.2013. <http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/SWA/about/Publications/Documents/636/Brief%20Review%20Laser%20Printer%20Emissions.pdf>

Schmidt, M. 2013. Total Cost of Ownership (TCO): Definition, Meaning and Use. Viitattu 18.12.2012. <http://business-case-analysis.com/total-cost-of-ownership.html>

## Kuvat

Kuva 1. TCO-laskentakaava. ....	10
Kuva 2. 5% sivunpeitto. ....	12
Kuva 3. 80-100% mustepeitto. ....	12
Kuva 4. Ecofont. ....	13
Kuva 5. ENERGY STAR -tunnus. ....	14
Kuva 6. Esikatselu tulostettavasta Internet-sivusta. ....	15
Kuva 8. Tulostus prosessin hiilidioksidi päästöt. ....	17
Kuva 9. Kahden sivun tulostus. ....	18
Kuva 10. Suojattu tulostus. ....	23

## Liitteet

Liite 1. Kysely monitoimilaitteen käytöstä. ....	32
Liite 2. Kyselyn tulokset. ....	33

Liite 1. Kysely monitoimilaitteen käytöstä.

## Monitoimilaitteen käyttö

\* Required

**Käytätkö monitoimilaitetta tulostamiseen? \***

- ☐ Kyllä  
☐ En käytä  
☐ Satunnaisesti

**Koetko monitoimilaitteella tulostamisen hankalaksi? \***

- ☐ Kyllä  
☐ En  
☐ Satunnaisesti

**Mikä tekee monitoimilaitteella tulostamisen hankalaksi?**

**Tarvitset henkilökohtaista tulostinta päivittäin? \***

- ☐ Kyllä  
☐ En  
☐ Satunnaisesti

**Millaisia töitä tulostat monitoimilaitteelle?**

- ☐ Väritulosteet  
☐ Monisivuiset tulosteet  
☐ Kaikki työt

☐ Other:

**Kuinka monta sivua tulostat kuukaudessa? \***

Submit

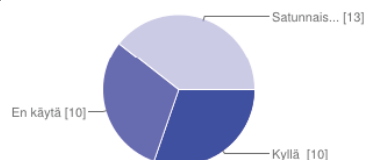


## Liite 2. Kyselyn tulokset.

33 responses

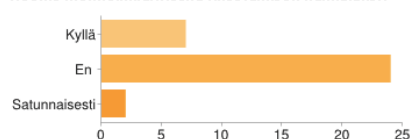
Summary [See complete responses](#)

## Käytätkö monitoimilaitetta tulostamiseen?



Kyllä	10	30%
En käytä	10	30%
Satunnaisesti	13	39%

## Koetko monitoimilaitteella tulostamisen hankalaksi?

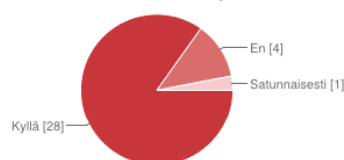


Kyllä	7	21%
En	24	73%
Satunnaisesti	2	6%

## Mikä tekee monitoimilaitteella tulostamisen hankalaksi?

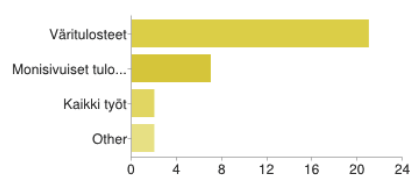
Hidas tulostus ja epävarma. Pitkämätka laitteelle. Laitte on kaukana. Ei mille laitteelle tulosti. Suojaamaton tulostus. Arkaluontoista tietoa jota ei voi tulostaa monitoimilaitteella. Laitte ei toimi aina, värilaitte on kaukana. Laitte on kauempana. Aikaa kuluu laitteelle siirtymiseen. Tulostimen määrittely. Ei jaksa siirtyä laitteelle. Laitte on kaukana. Suojaamaton tulostus puuttuu. Arkaluontoisten töiden tulostaminen. Laitte voi olla kaukana, laitteelle on jonoa. Kone on tehoton.

## Tarvitset henkilökohtaista tulostinta päivittäin?



Kyllä	28	85%
En	4	12%
Satunnaisesti	1	3%

## Millaisia töitä tulostat monitoimilaitteelle?



Väritulosteet	21	66%
Monisivuiset tulosteet	7	22%
Kaikki työt	2	6%
Other	2	6%

## Kuinka monta sivua tulostat kuukaudessa?

Riisin  
verran 100 80 40 250 Paljon 200 120 100 500 50 50 100 100 1500 300 100 500 100 300 200 200 500 50  
- 100 500 750 5 35 400 600 20 50 -100 500